Zur Ernährungsbiologie von *Plecotus auritus (L.)*[1] *(Mam. Chiroptera)*

Von HUBERT ROER, Bonn

Herrn Dr. H. Wolf zum 60. Geburtstag gewidmet

Über die Zusammensetzung der Nahrung unserer europäischen Chiropteren liegen nur verhältnismäßig wenige Angaben vor. Dies überrascht nicht, wenn man bedenkt, daß sich Fledermäuse 1. wegen ihrer nächtlichen Lebensweise dem Beobachter weitgehend entziehen und 2. eine Determination der Beutetiere aus dem Mageninhalt oder dem abgegebenen Kot kaum möglich ist. Nur in den Fällen, wo Fledermäuse bestimmte Fraßplätze aufsuchen, läßt sich anhand der Beuterückstände ein Einblick in die Zusammensetzung ihrer Insektennahrung gewinnen.

Tabelle 1. Beuteinsekten von Plecotus auritus nach einer Aufsammlung vom 8. 7. 1966 aus der Eifel (a). In den Spalten b—d sind zum Vergleich Beutetiere aus Stockholm (Hanson), England (Whitaker) und der Oberlausitz (Natuschke) aufgeführt, soweit sie diesen Arten angehören.

Art	a Anzahl	b Hanson	c Whitaker	d Natuschke
Noctuidae				
Agrotis exclamationis L.	14	×	×	
„ corticea Hb.	1		×	
Amphipyra tragopogonis L.	1	×	×	×
Parastichtis monoglypha Hu.	1	×		×
Triphaena pronuba L.	4	×	×	×
Hoplodrina alsines Brahm.	1	×		
Sideridis conigera Schiff.	1	×		
„ comma L.	1	×		
Hyphilare lithargyria Esp.	1	×		
Eurois prasina F.	1	×		
Rhyacia saucia Hbn.	2			
„ augur F.	1	×		
Polia thalassina Rott.	1	×		
„ oleracea L.	1	×		
„ persicariae L.	1			
Miana (Oligia) spec.?	1			
Hepialidae				
Hepialus humili L. (♂ u. ♀)	2	×	×	
Cymatophoridae				
Habrosyne derasa L.	2			

[1]) Die Untersuchungen wurden durch den Landschaftsverband Rheinland gefördert, wofür ich Herrn Landesrat Dr. H. Schaefer meinen besonderen Dank ausspreche.

A. Sommernahrung

Seit Beginn detaillierter Beobachtungen an Langohren im Rheinland vor 9 Jahren habe ich nur einmal eine Ansammlung von Beuteinsektenresten, und zwar in einem Dachboden, gefunden. Es handelte sich dabei um ein von hohen Linden umgebenes Schulgebäude in der Eifel, in dem ich am 10. 6. 1961 ein *auritus*-Männchen beringt hatte und dieses Quartier dann in den folgenden Jahren von Zeit zu Zeit kontrollierte. Dieses Männchen hatte hier bis 1967 (letzte Beobachtung am 15. 7.) zeitweise in den Sommermonaten sein Tagesschlafquartier, aber offenbar nur einmal einen Freßplatz unterhalten, und zwar zur Zeit der Lindenblüte. Bekanntlich stellen sich dann zahlreiche Nachtschmetterlinge an diesen blühenden Bäumen ein. Die Ansammlung von Beuteresten im Dachboden fand ich anläßlich einer Quartierkontrolle am 8. 7. 1966. Nach Angaben der Hausbewohner war sie Ende Juni 1966 erstmals dort festgestellt worden (Abb. 1). Zwischen den abgebissenen Schmetterlingsflügeln, -beinen und -köpfen lag verstreut *Plecotus*-Kot, der offensichtlich von dem hier ansässigen *auritus*-Männchen herrührte. Die Determination der Vorderflügel, die Herr K. Stamm, Düsseldorf, freundlicherweise durchführte, ergab die in Tab. 1 wiedergegebenen Beutetiere.



Abb. 1. Beuterückstände des Braunen Langohrs *(Plecotus auritus)* im Dachboden eines Eifeler Hauses (vergl. Tab. 1). Zwischen abgebissenen Schmetterlingsflügeln einige Kotballen dieser Fledermaus. (Photo vom Verf.)

Nach dieser Aufsammlung bestand die Hauptnahrung des *auritus*-Männchens aus Noctuiden und hier vor allem *Agrotis exclamationis* (38 %); es folgt *Triphaena pronuba* mit 4 Tieren. Von anderen Lepidopteren-Familien liegen Beutereste von 2 Wurzelbohrern *(Hepialidae)* und 2 Eulenspinnern *(Cymatophoridae)* vor. Insgesamt wurden 17 Nachtschmetterlingsarten in 37 Exemplaren nachgewiesen.

Aus der Literatur sind mir 3 Beutelisten von *„Plecotus auritus"*[1]) bekannt. Hanson (1950) untersuchte in den Jahren 1945—49 von April bis September die Beutereste einer *Plecotus auritus*, die ihre Nahrung in einer Mauernische des Reichsmuseums in Stockholm verzehrte. Auch hier hat die Hauptnahrung aus Noctuiden bestanden und nur ein untergeordneter Prozentsatz aus Geometriden und anderen Insekten *(Microlepidoptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera)*. Eine detaillierte Beuteliste stellte Whitaker (nach Poulton 1929) nach Aufsammlungen in Sheffield, England, vom Sommer 1921 zusammen. Von 799 gefangenen Schmetterlingen waren 782 Noctuiden (20 Arten), 14 Geometriden (3 Arten) und 3 Hepialiden (1 Art). Natuschke sammelte 1954—56 die Beutereste eines Langohr-Männchens von einem Fraßplatz auf dem Dachboden der Vogelschutzstation Neschwitz in der Oberlausitz. Die im einzelnen noch nicht publizierte Artenliste enthält nach seinen Angaben 273 Noctuiden (29 Arten), unter denen *Parastichtis lateritia (Hufn.)* mit 66 Exemplaren an erster Stelle steht. Es folgen *Scotagramma trifolii (Rott.)* mit 27, *Amphipyra pyramidea (L.)* mit 20, *Rhyacia simulans* mit 18 und *Amphipyra tragopogonis (L.)* mit 17 Beuteltieren. Soweit die von mir nachgewiesenen Arten auch von Hanson, Whitaker oder Natuschke festgestellt wurden, sind sie in Tabelle 1 (b—d) aufgeführt. Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so bleibt festzustellen, daß Noctuiden offenbar das Hauptkontingent der Beutetiere von *Plecotus auritus* während der Sommermonate stellen. Unter diesen Lepidopteren befinden sich eine Anzahl landwirtschaftlicher Pflanzenschädlinge.

B. Winternahrung

Unsere planmäßigen Winterkontrollen in der Eifel haben gezeigt, daß sowohl *Plecotus auritus* als auch *austriacus* während der Wintermonate vielfach erst mit einsetzendem Frostwetter Bergwerkstollen aufsuchen und sich hier vorwiegend im Bereich des Stollenmundloches zum Winterschlaf aufhängen. Setzt Tauwetter ein, werden diese Winterquartiere vielfach wieder verlassen. An frostfreien Wintertagen habe ich wiederholt Langohren einzeln in Dachböden angetroffen, manche in Lethargie, andere flugaktiv. Zum Beringen eingefangene Tiere gaben manchmal außer Urin auch Kot ab. Be-

[1]) Bauer hat 1960 die europäischen Langohren in das Graue Langohr *(Plecotus austriacus)* und das Braune Langohr *(Plecotus auritus)* aufgespalten. Inzwischen sind beide Arten für die Britischen Inseln und Mitteldeutschland nachgewiesen worden.

reits 1905 hatte Oldham von Langohren aus Südengland berichtet, die sich während des Winters von Dipteren und Lepidopteren ernährten. Es stellte sich nun die Frage, ob sie in den Wintermonaten regelmäßig Insektennahrung aufnehmen und welchen Arten sie gegebenenfalls nachstellen. Frostspanner-Männchen *(Cheimatobia)* fliegen im Rheinland mitunter noch im Dezember an milden Abenden in größerer Anzahl umher und Mücken selbst im Januar—Februar. Im Vergleich dazu ist aber das Insektenangebot zu dieser Zeit in Kellern, Dachböden, Mauer- und Felsspalten sowie Felshöhlen nicht nur ungleich größer, sondern für Fledermäuse auch weitgehend unabhängig von der Witterung erreichbar, sofern sie diese inaktiven Insekten wahrnehmen können. Es überwintern z. B. unsere beiden häufigsten Nymphaliden, Tagpfauenauge *(Inachisio)* und Kleiner Fuchs *(Aglais urticae)*, im Rheinland überall in den genannten Verstecken, nach sonnenreichen Sommern vielfach sogar in beachtlicher Anzahl. Uns war seit vielen Jahren aufgefallen, daß man in Dachböden und Bergwerkstollen der Eifel diapausierende *io*- und *urticae*-Falter im Herbst häufiger antrifft als im Nachwinter. An solchen Örtlichkeiten umherliegende abgebissene Schmetterlingsflügel zeigten uns, daß hier räuberische Feinde Tagfalter in ihren Winterverstecken dezimierten.

In der Literatur liegen einige Angaben vor, denenzufolge *Plecotus* Nymphaliden-Tagfaltern nachstellen. Natuschke fand in seiner bereits zitierten Aufsammlung im Dachboden der Vogelschutzstation Neschwitz Flügel von 6 *Inachis io* und Hanson in Stockholm abgebissene Flügel von einem *urticae*-Falter. Die genannten Autoren geben aber keine Einzelheiten über Fangumstände und die Jahreszeit der Funde an. Es wurden daher im Winter 1968 einige diesbezügliche Versuche von mir angestellt:

In einem als Insktarium eingerichteten Kellerraum (mit künstlicher Beleuchtungseinrichtung) von etwa 6 m² Größe wurden im Frühherbst 1967 frisch geschlüpfte *io*- und *urticae*-Falter bis zur Diapausereife gezüchtet. Nachdem sich die Schmetterlinge einen Reservestoffkörper angemästet hatten, sammelten sie sich an der Decke des Versuchsraumes zur Überwinterung. Für die im folgenden beschriebenen Versuche wurde der Kellerraum völlig dunkel gehalten; die Raumtemperatur betrug, sofern nicht besonders erwähnt, 14° C.

Versuch 1: Ein am 4. 1. 1968 in einem Bergwerkstollen des Rheinlands gefundenes *auritus*-Weibchen wurde am folgenden Tag in dem Versuchsraum freigelassen. Am Morgen darauf lagen Beutereste von 7 *io*- und 3 *urticae*-Faltern verstreut am Boden. Das Langohr hatte die ruhenden Tagfalter von der Decke abgefangen und bis auf Flügel, Kopf, Beine und Antennen verzehrt.

Versuch 2: Nach Abkühlung des Insektariums (durch Einbringen von Eis und Schnee) auf eine Raumtemperatur von 11° C wurde dasselbe Versuchstier erneut freigelassen. Auch unter diesen, den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen in Stollen der Eifel recht nahe kommenden Klimabedingungen setzte das *auritus*-Weibchen die Nahrungssuche erfolgreich fort. Am Morgen des 2. Versuchstages lagen Beutereste von 3 *io*- und 7 *urticae*-Faltern dicht beieinander am Boden.

Versuch 3. Am 16. 1. 1958 wurde ein tags zuvor eingetragenes Weibchen des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) freigelassen, nachdem an der Decke des Versuchsraumes außer *io-* und *urticae*-Faltern auch einige Stücke der in der Eifel häufig in Stollen überwinternden Noctuide *Scoliopteryx libatrix* abgesetzt worden waren. Am Morgen darauf lagen Beutereste folgender Falter dicht beisammen am Boden: 2 *I. io*, 3 *A. urticae* und 4 *S. libatrix*. Einen Tag später waren hinzugekommen: 2 *I. io*, 2 *A. urticae* und 3 *S. libatrix*. Vom 18. 1. morgens bis 19. 1. abends hatte dieses Langohr weitere 20 *I. io* und 2 *A. urticae* von der Decke abgesammelt und gefressen. Die ausgesetzten Falter waren damit bis auf einige wenige Exemplare erbeutet worden.

C. Zur Frage der Wahrnehmung inaktiver Schmetterlinge

Fledermäuse können sitzende Beutetiere im Fluge oder auf der Unterlage kriechend ergreifen. Langohren bedienen sich bei der Nahrungssuche vielfach des Rüttelfluges, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man sie nach Verlassen ihrer Tagesschlafquartiere in der Abenddämmerung in den Kronen der Bäume beim Insektenfang beobachtet. Für das Aufspüren bewegungslos sitzender Beutetiere, z. B. diapausierender Schmetterlinge, ist akustische Wahrnehmung auszuschließen. Auch visuelle Wahrnehmung scheidet, wie die vorliegenden Versuche zeigen, aus. Wir können daher annehmen, daß Langohren ruhende Beuteinsekten olfaktorisch wahrnehmen. Nach Kolb (1961) ist der Geruchssinn bei *Plecotus auritus* gut entwickelt. Die größte von ihm gemessene Riechweite betrug etwa 20 cm.

D. Zusammenfassung

4 Aufsammlungen von Beuterückständen aus verschiedenen Teilen Europas haben ergeben, daß Lepidopteren der Familie *Noctuidae* das Hauptkontingent der Insektennahrung von *Plecotus auritus* während der Vegetationsperiode stellen. Im Experiment wird der Nachweis geführt, daß *Plecotus auritus* und *P. austriacus* während des Winters diapausierende Tagfalter in ihren Verstecken (olfaktorisch?) wahrnehmen und erbeuten.

Summary

Four collections of wings from captured insects in different parts of Europe have shown that butterflies belonging to the family *Noctuidae* contribute the main contingent of insect prey of *Plecotus auritus* during the vegetation period. It could be shown that *Plecotus auritus* and *P. austriacus* apperceive (olfactory apperception?) and capture such butterflies which are diapausing in their hiding-places during the winter.

Literatur

Bauer, K. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). Bonn. zool. Beitr. 11, p. 141—344.

Eisentraut, M. (1937): Die deutschen Fledermäuse. Eine biologische Studie. Leipzig, 184 pp.

— (1950): Die Ernährung der Fledermäuse (*Microchiroptera*). Zool. Jahrb., Abt. Syst. 79, p. 114—177.

Frylestam, B. (1967): Ytterligare observationer över långörade fladdermusens aktivitet. Fauna och Flora 67, p. 1—9.

Hanson, B. H. (1950): Långörade fladdermusen, *Plecotus auritus L.;* dietlista med kommentarer. Fauna og Flora, 45, p. 1—20.

Kolb, A. (1961): Sinnesleistungen einheimischer Fledermäuse bei der Nahrungssuche und Nahrungsauswahl auf dem Boden und in der Luft. Z. vergl. Physiol., 44, p. 550—564.

Natuschke, G. (1960): Heimische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei. Wittenberg Lutherstadt. Heft 269, 146 pp.

Nyholm, E. S. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus (Leisl.)* und *M. daubentoni (Leisl.) (Chiroptera).* Ann. Zool. Fenn. 2, p. 77—123.

Oldham, C. (1905): On some Habits of Bats, with special reference to the Lesser Horseshoe Bat *(Rhinolophus hipposideros).* Mem. & Proc. Manch. Lit. & Phil. Soc., XLIX, p. 1.

Poulton, E. B. (1929): British Insectivorous Bats and their Prey. Proc. Zool. Soc. London, p. 277—303.

Roer, H. (1965): Kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Admiral. Die Neue Brehm-Bücherei. Wittenberg Lutherstadt. Heft 348, 74 pp.

— (1966): Zur Fledermausfauna der Eifel. Rhein. Heimatpflege, neue Folge, II, p. 90—101.

Ryberg, O. (1947): Studies on Bats and Bat Parasites. Stockholm, 333 pp.